

Aus der Dermatologischen Klinik und Poliklinik
der Philipps-Universität Marburg an der Lahn
(Direktor: Prof. Dr. med. H. C. Friederich)

ZUR THERAPIE DER SEBOSTASE MIT
ÖLBADEZUSÄTZEN

INAUGURAL-DISSERTATION

zur

Erlangung des Doktorgrades der Zahnheilkunde

dem Fachbereich Humanmedizin
der Philipps-Universität Marburg
vorgelegt von —

RUDOLF OHRMANN

aus Hamm

Marburg 1976

Druck: Görich & Weiershäuser, Marburg

Aus der Dermatologischen Klinik und Poliklinik
der Philipps-Universität Marburg an der Lahn
(Direktor: Prof. Dr. med. H.C. Friederich)

ZUR THERAPIE DER SEBOSTASE MIT
ÖLBADEZUSÄTZEN

INAUGURAL-DISSERTATION

zur

Erlangung des Doktorgrades der Zahnheilkunde

dem Fachbereich Humanmedizin
der Philipps-Universität Marburg
vorgelegt von

RUDOLF OHRMANN

aus Hamm

Marburg 1976

Druck: Görich & Weiershäuser, Marburg



**Angenommen vom Fachbereich Humanmedizin
der Philipps-Universität Marburg am: 17. 12. 1976
gedruckt mit Genehmigung des Fachbereichs
Dekan: Prof. Neurath
Referent: Prof. Friederich
Correferent: Prof. Bernhardt**

Inhaltsverzeichnis

	Seite
A Einführung in die Problematik	4
B Material und Methodik	12
1) Untersuchte Kollektive	12
2) Versuchsstellen	13
3) Versuchsanordnung	14
4) Methoden	21
5) Statistische Auswertung	25
C Ergebnisse	26
D Diskussion	42
E Zusammenfassung	48
F Literaturverzeichnis	49

A Einführung in die Problematik

Das stratum corneum besteht im wesentlichen aus totem Zellmaterial. Zwischen dieses tote Zellmaterial beziehungsweise in diesen Zellen ist in erheblichen Mengen Wasser eingelagert. Für die Einlagerung von Wasser in das stratum corneum sind vor allem hygroskopische Substanzen im stratum corneum verantwortlich. (24) Dazu gehören insbesondere nach den Untersuchungen von PADBERG (25, 26, 27) gebundene Kohlehydrate, es ist in diesem Zusammenhang jedoch auch an das Glycerin zu denken. Glycerin wird bei der Aufspaltung der Phospholipide in der Haut frei, welche in größeren Mengen in Talgdrüsensekret sowie in den epidermalen Lipiden enthalten sind und auf der Haut praktisch vollkommen aufgespalten werden. Außerdem wird Glycerin auch bei der partiellen Lipolyse der Triglyceride frei.

Neben diesen hygroskopischen Substanzen im stratum corneum haben auch die Hautoberflächenlipide eine wesentliche Bedeutung für den **Wassergehalt des stratum corneum**. Während KLIGMAN (18, 19) eine solche Möglichkeit bestreitet, von SULZBERGER und HERMANN (34) aber angenommen wird, konnte dies vor allem von SCHNEIDER (31, 32) in seinen grundlegenden Untersuchungen mit Hilfe der Resonanzfrequenzmeßmethode nachgewiesen werden. SCHNEIDER (31, 32) konnte zeigen, daß der **Wassergehalt des stratum corneum um so größer ist**, je mehr Hautoberflächenlipide vorhanden sind.

Er kam damit zu dem Schluß, daß eine fettarme Haut gleichzeitig auch wasserarm und eine fettreiche Haut gleichzeitig auch wasserreich sei.

Diese Befunde sind nicht leicht zu erklären. Man könnte sie in Vergleich setzen mit experimentellen Untersuchungen von TRONNIER (37) mit Salbengrundlagen, bei denen er zeigen konnte, daß diese eine feuchte Kammer über der Haut bilden. Es ist jedoch sehr fraglich ob vergleichbare Vorgänge bei dem physiologischen Hautoberflächenlipidmantel zum Tragen kommen. Dieser Zweifel ergibt sich vor allem daraus, daß die Hautoberflächenlipide nach übereinstimmender Auffassung in der Literatur (2,20,7) eine sehr geringe Spreitung zeigen. Es ist deshalb zu vermuten, daß der Mantel der Hautoberflächenlipide über der Haut zumindest in den Talgdrüsenarmen Regionen zahlreiche Lücken aufweist.

Eine andere Möglichkeit zum Verständnis dieses Vorganges ergibt sich aus den Untersuchungen von SCHNEIDER und SCHULEIT (33) von KLEINE-NATROP (15,16) bestätigt, die zeigen konnten, daß die Benetzbarkeit der Haut um so besser ist, je mehr Hautoberflächenlipide vorhanden sind. SCHNEIDER (33) formuliert so, daß die Haut nicht etwa trotz, sondern wegen ihrer Hautoberflächenlipide benetzbar sei. Diese Ergebnisse konnten noch ausgeweitet werden durch Untersuchungen von GLOOR, FRANZ und FRIEDRICH (7), die zeigen konnten, daß nicht nur die Menge der

Hautoberflächenlipide, sondern vor allem auch der Gehalt der Hautoberflächenlipide an freien Fettsäuren für die Benetzbarkeit des stratum corneum maßgeblich ist. Möglicherweise spielt dieser Vorgang eine Rolle für den Wassergehalt des stratum corneum.

An diesen Ergebnissen zeigt sich, daß eine Sebostase auch zu wesentlichen Folgen für das Aussehen der Haut führen muß. Ein ausgetrocknetes stratum corneum erscheint schilfrig, schuppig und rau; außerdem haben die Patienten mit Recht häufig den Eindruck, daß die Faltenbildung dadurch begünstigt wird. Die seborrhoische Haut hingegen zeigt diese unangenehmen Eigenschaften nicht. Mit Hilfe eines Scanning-Elektronenmikroskopes konnte WOLFRAM (41) den günstigen Einfluß des Hautoberflächenlipidmantels auf die Haut bestätigen. Neben dieser kosmetischen Beeinträchtigung hat jedoch die Sebostase auch eine wichtige klinische Komponente.

Die klinische Bedeutung ergibt sich insbesondere daraus, daß die Sebostase eine Teilfunktion im pathophysiologischen Mechanismus bei der Entstehung so häufiger Erkrankungen wie des endogenen Ekzems, des Alterspruritus und des Exsiccationsekzematids hat. Darüber hinaus spielt die Sebostase auch eine Rolle für die Entstehung des degenerativen Ekzems.

Aus diesem Grunde ist es gut verständlich, daß sowohl in der Kosmetik als auch in der Dermatologie immer

wieder versucht wird, der Haut Fette zuzuführen und die physiologischen Verhältnisse in idealer Weise herzustellen. In der Kosmetik werden zu diesem Zwecke zahlreiche sogenannte Feuchtigkeitscremes und Nährcremes in den Handel gebracht. Feuchtigkeitcremes sind dabei wasserhaltige Emulsionen, die vor allem tagsüber angewendet werden und vor allem deshalb verwendet werden, weil sie besser in die Haut einziehen und der Haut nicht einen fettigen Glanz verleihen. Nährcremes sind meistens fettreiche und fast wasserfreie Zubereitungen, die besonders nachts zur Anwendung kommen, weil nachts der fettige Glanz der Haut weniger stört. Selbstverständlich wird man den Wassergehalt dieser Salbengrundlagen dem jeweiligen Hautstatus angleichen.

In der Dermatologie werden im Prinzip die gleichen Behandlungsmethoden angewendet. Man nimmt jedoch in der Regel davon Abstand teure kosmetische Zubereitungen, deren Preis sich vor allem aus den Zusätzen an Parfümen und sonstigen nur dekorativ kosmetisch wirksamen Substanzen ergibt, zu rezeptieren, sondern man verordnet Salbengrundlagen. Im einfachsten Fall kann man dazu Vaseline oder Unguentum molle oder eine ähnliche Salbengrundlage rezeptieren. Will man diesen Salbengrundlagen etwas Wasser beigeben um damit ein besseres kosmetisches Aussehen zu erzielen und eine angenehmere Wirkung beim Patienten zu erreichen, so kann man diesen Salbengrundlagen Emulgatoren in niedriger Konzentration hinzugeben und es erscheint dann möglich Wasser in 10 bis 20 bis 30 prozentiger

Konzentration einzurühren. Es gibt auch entsprechende emulgatorhaltige Grundlagen im Handel, beispielsweise das Eucerin und das Unguentum Cordes, die entsprechende Rezepturen ermöglichen. Manchmal wird dann auch zu diesen Zubereitungen noch Glycerin wegen seiner hygroskopischen Wirkung hinzugegeben.

Diese Anwendung von Feuchtigkeitscremes bzw. Nährcremes bzw. dermatologischen Salbengrundlagen wird insbesondere dann notwendig werden, wenn man durch Hautreinigungsmittel die Haut entfettet hat. Selbstverständlich wird man dem Sebestatiker raten, tensidhaltige Lösungen zur Hautreinigung überhaupt selten zu verwenden. Ganz wird jedoch der Gebrauch derselben nicht zu vermeiden sein. Gerade im Anschluß an diese Hautreinigung ist es dann wichtig diese fettenden Externa zur Anwendung zu bringen. Dies wird jedoch von Patienten als recht umständlich und unangenehm empfunden.

Aus diesem Grunde hat man sich in der Industrie bemüht, diese Wirkung der Reinigung der Haut und der Rückfettung der Haut zu kombinieren. Zu diesem Zweck wurden verschiedene Ölbadezusätze konzipiert. Klinische Erfahrungen haben immer wieder die Zweckmäßigkeit einer solchen Therapie belegt, wenngleich dabei der Eindruck entstanden ist, daß diese verschiedenen Ölbadezusätze durchaus nicht gleichwertig sind.

Ein Ölbadezusatz besteht aus Tensiden und aus Rückfetttern. Die Tenside haben dabei insbesondere die

Wirkung einer Reinigung der Haut. Tenside können in mehr oder weniger großer Menge und in sehr unterschiedlicher Zusammensetzung in diesen Rückfettern enthalten sein. Untersuchungen aus dem Arbeitskreis um GLOOR (8,9,10) haben gezeigt, daß dabei die entfettende und die reinigende Wirkung dieser Tenside keineswegs parallel verläuft. Darüber hinaus ist festzuhalten, daß die reinigende und entfettende Wirkung sich bei Tensidgemischen oft völlig anders verhält als es nach den Einzelbestandteilen zu erwarten wäre. Bei der Konzipierung eines geeigneten Ölbadezusatzes wird man dementsprechend zunächst experimentelle Untersuchungen darüber anstellen müssen, daß ein Tensidgemisch gefunden wird, das eine möglichst große reinigende Wirkung mit einer möglichst geringen entfettenden Wirkung verbindet.

Der zweite wesentliche Bestandteil der Ölbadezusätze sind Rückfetter. Als Rückfetter kommen vor allem pflanzliche Fette in Frage, wobei es sich chemisch im wesentlichen um Triglyceride handelt. Daneben können jedoch auch Mineralfette verwendet werden, die chemisch im wesentlichen mit den Paraffinen identisch sind. Es wird teilweise die Auffassung vertreten, daß die Anwendung von Paraffinen günstiger ist (35,36).

Untersuchungen von GLOOR, VOSS und FRIEDRICH (11) haben gezeigt, daß prinzipiell diese beiden Wirkungen, nämlich die Entfettung der Haut und die Rückfettung der Haut miteinander verbunden werden können. Diese Untersuchungen haben jedoch keine Aussage darüber erlaubt, daß tatsächlich eine relevante rückfettende Wirkung unter klinischen Bedingungen erzielt werden

kann. Schließlich haben sie auch keine Aussage darüber erlaubt, wie sich diese Rückfettung quantitativ verhält. Darüber hinaus haben sie keinen Vergleich mit anderen Tensiden erlaubt. Der Arbeitskreis um GLOOR hat dann diese Fragestellungen weiter untersucht (5,6) und dabei feststellen können, daß der Ölbadezusatz Olatum^R 1, der relativ wenig Tenside enthält, zwar die geringste reinigende, jedoch auch die beste rückfettende Wirkung im Verhältnis zu den Badezusätzen Balneum Hermal^R 2 und Oleobal^R 3 aufweist. Daraus hat sich die These ergeben, daß der Tensidgehalt eines Ölbadezusatzes das entscheidende Kriterium für das Ausmaß der rückfettenden Wirkung darstellt.

Weitere Untersuchungen von GLOOR, FALK und FRIEDERICH (5,6) haben gezeigt, daß auch die Umweltbedingungen von entscheidender Bedeutung sind. So scheint insbesondere die Badewassertemperatur eine wesentliche Bedeutung zu haben. Besonders hohe Badewassertemperaturen scheinen die rückfettende Wirkung eher zu beeinträchtigen. Bezüglich der Konzentration der Badezusätze konnten GLOOR, FALK und FRIEDERICH (5,6) deutlich machen, daß die Steigerung der Konzentration nur bis zu einem gewissen Ausmaß sinnvoll ist.

- 1)Hersteller: Stiefel Laboratorium GMBH
Offenbach/Main
- 2)Hersteller: Hermal Chemie Kurt Herrmann
Reinbeck, Bez. Hamburg
- 3)Hersteller: Heilit Arzneimittel Vertriebsgesellschaft
m.b.H., Reinbeck, Bez. Hamburg

Wird dieses Ausmaß überschritten, so kommt es sogar zu einem ungünstigen Einfluß. Die vorliegende Arbeit hat nun den Zweck zu erklären ob eine unter physiologischen Bedingungen relevante Rückfettung der Haut durch Ölbadezusätze erfolgt, die auch noch mehrere Tage nach der Anwendung wirksam ist. Außerdem ist der Zweck dieser Untersuchungen zu zeigen, ob die These, daß der Tensidreichtum eines Badezusatzes entscheidend für die rückfettende Wirkung ist, richtig ist. Zu diesem Zweck wurden zwei Ölbadezusätze gegeneinander gestellt, die sich nur durch die Konzentration, nicht aber durch die Art der Tenside unterscheiden und bei denen auch bezüglich der Rückfetter nur geringgradige Unterschiede bestehen. In Teil A der vorliegenden Untersuchungen werden nun diese beiden Ölbadezusätze einander gegenüber gestellt. In Teil B der vorliegenden Untersuchungen wird eine Anwendung von Eucerin cum aqua im Anschluß an eine Wäsche, der Anwendung eines handelsüblichen Ölbadezusatzes gegenübergestellt.

B Material und Methodik

1) Untersuchte Kollektive

Bei insgesamt 32 Versuchspersonen, die in zwei Kollektive, A und B aufgeteilt wurden, wurden an vier Stellen auf dem Rücken etwa in Höhe von Th 9 und Th 12 standardisierte Anwendungsversuche mit Ölbadezusätzen, Tensidgemischen und einer fettenden Salbengrundlage durchgeführt.

Kollektiv A: 16 männliche Versuchspersonen im Alter von 22 bis 26 Jahren.

Kollektiv B: 16 männliche Versuchspersonen im Alter von 23 bis 28 Jahren.

Sämtliche Versuchspersonen waren frei von Hautkrankheiten. Sie hatten seit langem keine dermatologischen oder kosmetischen Externa an den Versuchsstellen verwendet. Drei Tage vor Versuchsbeginn durften die Testpersonen die Haut des Rückens weder waschen noch mit irgendwelchen Ölen oder Cremes einfetten. Es sollte hierdurch gewährleistet werden, daß an dem 1. Versuchstag die Haut ihren natürlichen Oberflächenlipidgehalt aufwies. Ebenso wurde während des gesamten Versuches jede Manipulation an den Versuchsstellen außerhalb der Versuchsanordnung unterlassen.

2) Versuchsstellen

Die Versuchsstellen sind der Abbildung 1 zu entnehmen.

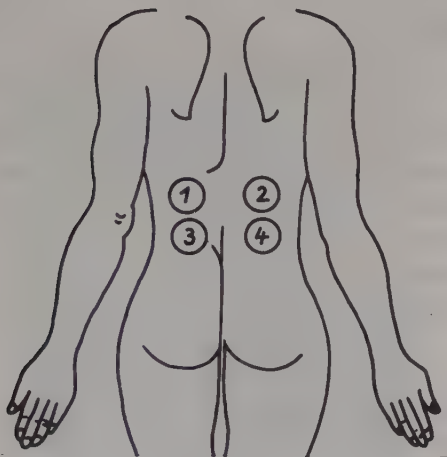


Abb. 1: Anordnung der Versuchsstellen

Bei den Versuchspersonen wurde auf dem Rücken an je 4 Versuchsstellen die entfettende, beziehungsweise rückfettende Wirkung der untersuchten Spezialitäten festgestellt. Von den 4 Versuchsstellen waren

jeweils 2 Stellen einander symmetrisch. Es wurden die Stellen im unteren Bereich des Rückens etwa in Höhe von Th 9 und Th 12 gewählt, da diese relativ geringe Hautoberflächenlipidmengen aufweisen und da Ölbadezusätze und fettende Salbengrundlagen vor allem auf sebostatischer Haut angewendet werden.

3) Versuchsanordnung

Kollektiv A:

Nach einer Adaptationszeit von einer halben Stunde in einer Klimakammer bei 25°C und einer relativen Luftfeuchtigkeit von 42% wurde bei den Versuchspersonen mit der Ermittlung der natürlichen, für jede Versuchsperson spezifischen Hautoberflächenlipidmenge auf der nicht vorbehandelten Haut begonnen, (casual level).

Zunächst wurden die Versuchsstellen auf dem Rücken mit dickem Filzstift markiert. Dieses mußte sehr gründlich geschehen, um zu gewährleisten, daß diese Markierung bis zum Abschluß des Versuchsprogrammes auf der Haut sichtbar blieb.

Der casual level wurde durch direkte Extraktion und anschließender gravimetrischen Messung nach der Methode von SCHIRREN und HONSIG (30) quantitativ bestimmt.

Die Hautoberflächenlipide werden hierbei mit einem Fettlösungsmittel, in unserem Fall mit Petroleumbenzin⁴, von der Hautoberfläche extrahiert. Wir

4) Hersteller: Fa. Merck, Darmstadt,

Art.Nr. 1775, Siedebereich 40-60° C.

benutzten einen Glaszylinder mit einer Grundfläche von 16 cm^2 . Der Extraktionszylinder wurde mit der Hand auf die Versuchsstelle gedrückt. Hierbei mußte auf einen konstanten Druck geachtet werden, um Verluste der Extraktionsflüssigkeit zu vermeiden. Abb.2 zeigt einen solchen auf die Haut aufgesetzten Extraktionszylinder.



Abb.2: Extraktionszylinder auf der Haut

Dann wurde mit einer Pipette 10 ml Petroleumbenzin in den Zylinder hineingegeben. Nach genau zweiminütigem Schütteln wurde das Petroleumbenzin mit den nun darin gelösten Hautoberflächenlipiden mit der gleichen Pipette wieder abgesaugt. Zum Einfüllen und Absaugen der Lösungen benutzten wir auf die Pipetten aufsteckbare Peleusbälle. Um eventuell in der abgesaugten Lösung enthaltene abgeschilferte Epithelreste, Schmutz oder Gummipartikel der zum Absaugen benutzten Peleusbälle auszuschcheiden, wurde die Lösung in ein Reagenzglas gefiltert und anschließend der Filter noch mit zwei ml Petroleumbenzin nachgespült.

Die in Reagenzgläser gefilterten Hautoberflächenlipide in Lösung wurden dann mittels einer Wasserstrahlpumpe abgedampft, sodaß nur noch die Lipide als Niederschlag im Reagenzglas verblieben. Die Proben wurden dann in der Tiefkühltruhe aufbewahrt, wobei jedes Reagenzglas mit einer Aluminiumfolie verschlossen wurde.

Am 4. Versuchstag wurden standardisierte Anwendungsversuche mit zwei Ölbadezusätzen vorgenommen. Dabei handelt es sich um das handelsübliche Präparat Balneum Hermal^R 5 und die Neuentwicklung Balneum Hermal F^R 6. Balneum Hermal F^R unterscheidet sich von Balneum Hermal^R vor allem dadurch, daß es

- 5) Hersteller: Hermal Chemie Kurt Herrmann, Reinbeck
Bez. Hamburg; Zusammensetzung: 4% Ölsäure-
diäthanolamid, 10% Polyaethylenlauryläther,
84,75% Sojaöl.
- 6) Hersteller: Hermal Chemie Kurt Herrmann, Reinbeck
Bez. Hamburg; Zusammensetzung: 1% Ölsäure-
diäthanolamid, 4% Polyaethylenlauryläther,
ca. 80 % Sojaöl, ca. 15 % Paraffinum perliquidum.
- Wir danken für die Überlassung von Versuchsmustern.

weniger waschaktive Substanzen enthält. Es unterscheidet sich dabei nur in der Konzentration, nicht aber in der Art der Tenside. Ein weiterer allerdings wohl nicht wesentlicher Unterschied besteht darin, daß Balneum Hermal F^R im Gegensatz zu Balneum Hermal^R eine geringe Menge von Paraffinen enthält.

Diese Badezusätze wurden an folgenden Versuchsstellen in folgenden wässrigen Verdünnungen angewendet:

Versuchsstelle 1 und 3:

Balneum Hermal^R 0,015 Vol %

Versuchsstelle 2 und 4:

Balneum Hermal F^R 0,015 Vol %.

Diese Konzentrationen entsprechen einer Anwendung von 30 ml Ölbadezusatz auf 200 l Badewasser, dies entspricht einem Vollbad. Die Anwendungstemperatur war immer 36°C, da dieses eine Temperatur ist, die etwa dem Durchschnitt der normalerweise angewendeten Badetemperaturen entspricht. Um bei allen Versuchspersonen mit exakt der gleichen Konzentration der Badezusätze arbeiten zu können, wurden die für die ganze Versuchreihe benötigten Mengen an Badelösung in einem Vorgang angesetzt und in einem sauberen, verschlossenem Glasgefäß aufbewahrt, aus dem dann die jeweils benötigten Mengen entnommen wurden. Da wir die eventuell vorhandenen Einflüsse des Leitungswassers ausschließen wollten, benutzten wir als wässrige Phase aqua bidest. Um Fehler bei der Herstellung der Badelösung im Bezug auf die Konzentration, die sich bei diesen geringen Konzentrationen leicht einschleichen können, zu vermeiden, haben wir die Herstellung über Zwischenkonzentrationen vorgenommen.

Vor der Anwendung wurde dann jeweils die benötigte Menge Badelösung dem Vorratsgefäß entnommen und in einem Wasserbad exakt auf 36°C erwärmt. Die Temperatur wurde fortwährend mit einem Thermometer kontrolliert. Die Anwendung erfolgte mit Hilfe eines Glaszylinders mit einer Grundfläche von $22,9\text{ cm}^2$. Der Zylinder wurde mit der Hand auf die markierte Versuchsstelle aufgedrückt und mit einer Pipette 10 ml der Badelösung hineingegeben. Anschließend wurde der Zylinder, mit der Stopuhr gemessene zwei Minuten auf der Haut geschüttelt. Danach wurde die Badelösung mit der gleichen Pipette wieder abgesaugt. Dieses Verfahren wurde an jeder der 4 Versuchsstellen angewendet, wobei für jede Versuchsstelle frische Zylinder und Pipetten benutzt wurden. Nachdem der Rest, der noch auf der Haut verbliebenen Badelösung angetrocknet war, wurde an den Stellen 1 und 2 eine Extraktion der nun vorhandenen Hautoberflächenlipiden vorgenommen. Hierzu verfahren wir in der gleichen Weise wie bereits beim casual level, d.h. durch direkte Extraktion mit Petroleumbenzin und anschließender gravimetrischer Messung nach der Methode von SCHIRREN und HONSIG (30). Um sicher zu gehen, daß wir nur Hautareale extrahierten, die auch wirklich mit der Badelösung vorbehandelt waren, benutzten wir zur Extraktion wieder einen Zylinder mit einer Grundfläche von 16 cm^2 , da die Anwendung auf einer Hautfläche von $22,9\text{ cm}^2$ erfolgt war. Zum anderen ergab sich hierdurch eine direkte Vergleichsmöglichkeit zum casual level, ohne umrechnen zu müssen.

Beim Absaugen des Petroleumbenzins mit den darin gelösten Hautoberflächenlipiden konnten wir von den vorher eingebrachten 10ml Petroleumbenzin 9,5 bis 9,7ml wieder absaugen. Die Differenz ergab sich durch Verdunsten des Petroleumbenzins und ein anderer Bruchteil blieb auf der Haut zurück. Diesen geringen Fehler haben wir bei der späteren Auswertung vernachlässigt.

Die Versuchsstellen 3 und 4 wurden am 4. Versuchstag nicht extrahiert, sondern nur noch einmal zur Sicherheit nachmarkiert.

An diesen Versuchsstellen 3 und 4 erfolgte die oben beschriebene Extraktion der Hautoberflächenlipide am 6. Versuchstag, also 48 Stunden nach Anwendung des Ölbadezusatzes. Wir führten diese Extraktion 48 Stunden nach der Anwendung des Ölbadezusatzes durch, um Aussagen machen zu können über die Langzeitwirkung der untersuchten Spezialitäten.

Kollektiv B:

Die Vorbereitungen und die Instruktionen an die Probanden, sowie der erste Versuchstag entsprechen dem Verfahren bei Kollektiv A.

Am 4. Versuchstag wurden bei Kollektiv B an den Versuchsstellen 1 und 3 standardisierte Anwendungsversuche mit Balneum Hermal^R in der gleichen Weise wie an den Versuchsstellen 1 und 3 bei Kollektiv A vorgenommen. An den Versuchsstellen 2 und 4 wurden analoge Versuche mit einem Badezusatz vorgenommen, der sich von Balneum Hermal^R nur dadurch unterschied,

daß das Sojaöl durch Wasser ersetzt worden war ⁷⁾. Um die nach der Anwendung dieses Badezusatzes eventuell auf der Haut zurückgebliebenen Tensidreste zu entfernen, wurde an diesen Versuchsstellen noch eine Minute mit 10ml aqua bidest nachgespült. Nachdem die Haut an diesen Versuchsstellen 2 und 4 trocken war, wurde auf jede der beiden jeweils 22,9 cm² großen Versuchsstellen 0,02ml Eucerin cum aqua aus einer 1ml Tuberkulinspritze aufgetragen und mit einem sauberen Spatel gleichmäßig verteilt. Wir wählten die angegebene Menge Eucerin cum aqua, da diese nach unseren Erfahrungen, umgerechnet auf die kleinere Fläche, einer Menge entspricht, die normalerweise bei großflächigen Anwendungen benutzt wird.

Nachdem das Eucerin cum aqua eingezogen war, was etwa einem Zeitraum von 7 Minuten entsprach, beziehungsweise nach Antrocknen der Haut an den Versuchsstellen 1 und 3, wurde an den Versuchsstellen 1 und 2 wiederum die Hautoberflächenlipidmenge durch direkte Extraktion und anschließender gravimetrischer Messung nach der Methode von SCHIRREN und HONSIG (30) bestimmt. An den Versuchsstellen 3 und 4 wurde die Menge der Hautoberflächenlipide am 6. Versuchstag, also 48 Stunden nach der Vorbehandlung mit den oben bezeichneten Spezialitäten in bekannter Weise bestimmt.

7) Wir danken der Hermal Chemie Kurt Herrmann, Reinbeck, Bez. Hamburg, für die Anfertigung dieser Zubereitung.

4. Methoden

Gravimetrische Bestimmung der Hautoberflächenlipide

Zur gravimetrischen Bestimmung wurden die in der Kühltruhe aufbewahrten Hautoberflächenlipide an der Luft aufgetaut und mit Hexan ⁸ und anschließend Chloroform ⁹ aufgelöst.

Zum Umfüllen der Lösungen wurde hier mit frischen Einmalpipetten nach Pasteur gearbeitet. Zuerst wurde eine Pasteurpipette voll Hexan am Innenrand des Reagenzglases entleert. Danach wurde kräftig aufgeschüttelt und die aufgelösten Lipide in spezielle Wägeschälchen gefüllt. Mit einer neuen Pasteurpipette und einer halben Füllung Chloroform wurde dieser Vorgang wiederholt. Zum Aufziehen und Entleeren der Pipetten wurde eine Peleusball verwendet. Zur Vermeidung von Verunreinigungen und damit Gewichtsveränderungen durch Gummipartikel aus dem Peleusball wurde in jede verwendete Pasteurpipette ein Pfropfen Zellstoff als Filter am oberen Ende der Pipette eingeführt.

Die Wägeschälchen waren vor der Benutzung gründlichst gereinigt, sowie mit Glasschneidern gekennzeichnet worden. Das Gewicht dieser Schälchen mußte ebenfalls vor der Einfüllung der Proben noch bestimmt werden. Dieses geschah mit der Mikrowaage (Mettler M 5 SA), die auf Mikrogramm ($= 10^{-6} \text{g}$) genau wog.

8) n-Hexan zur Analyse, $\text{C}_6 \text{H}_{14}$ der Firma Merck, Darmstadt, Art. 4367

9) Chloroform zur Analyse, stab. mit etwa 1% Äthanol, CHCl_3 Reag. DAB 7 (R129) der Firma Riedel-De-Haen, AG Seelze-Hannover.

Die Abb. 3 zeigt das Einbringen eines Wägeschälchens in diese Waage.

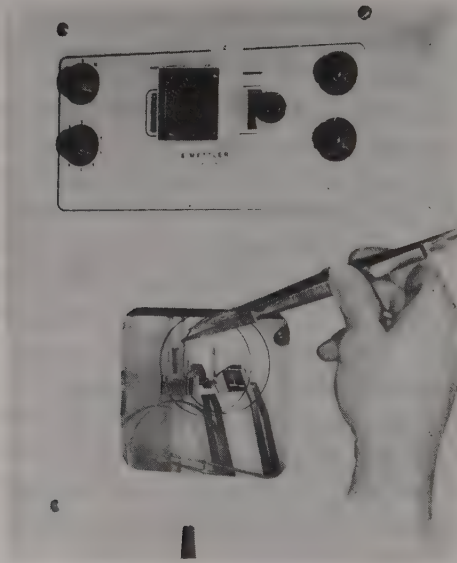


Abb. 3 Einbringen eines Wägeschälchens mit Hautoberflächenlipiden in die Mikrowaage. Meßgenauigkeit 10^{-6} g.

Bei der Benutzung dieser Waage mußte wegen der hohen Meßempfindlichkeit der Waage darauf geachtet werden, daß im Raum während der Wägung keine größeren Erschütterungen vorhanden waren, z.B. durch das Öffnen der Tür oder durch Berühren des Standtisches der Waage, ebenso

mußten größere Luftfeuchtigkeitsschwankungen vermieden werden, da diese Faktoren bereits das Wägergebnis merklich zu beeinflussen vermochten. Die sauberen Wägeschälchen wurden in einem Exsikkator aufbewahrt und bei Gebrauch nur mit einer fettfreien Pinzette berührt, um Verunreinigungen durch Staub oder Gewichtsverfälschungen durch Fettspuren zu vermeiden. In Abb. 4 ist ein Exsikkator, in den gerade ein Wägeschälchen mit einer Pinzette eingebracht wird, zu sehen.



Abb. 4 Exsikkator mit Kieselgel

Die mit Hexan und Chloroform, sowie den darin gelösten Hautoberflächenlipiden gefüllten Wägeschälchen wurden dann in einen Exsikkator gestellt, in dem mit Hilfe einer Wasserstrahlpumpe ein Unterdruck erzeugt wurde, sodaß das Lösungsmittel verdampfen konnte. Zurück blieben die Lipide, die man als dünnen Belag oder an kleinen Fettröpfchen am Boden der Wägeschälchen erkennen konnte. Nach Verdampfen des Lösungsmittels wurden die Wägeschälchen für zwei Stunden zum Trocknen in einen Trockenschrank bei 50°C gestellt. Anschließend mußten die Wägeschälchen noch 24 Stunden im geschlossenen Exsikkator, der Kieselgel als Feuchtigkeitsabsorber enthielt, belassen werden. Erst dann konnten die Wägeschälchen mit der oben erwähnten Mikrowaage erneut ausgewogen werden. Um das Gewicht der Hautoberflächenlipide zu bestimmen, mußte das Leergewicht des sauberen Wägeschälchens von dem zuletzt ermittelten Gewicht abgezogen werden.

Ein Beispiel mag dies verdeutlichen:

Gewicht des Wägeschälchens	
mit Hautoberflächenlipiden	11,739145 g
Gewicht des sauberen, fettfreien Wägeschälchens	11,738055 g
Gewicht der Hautoberflächenlipide	0,001090 g = 1,090 mg

Nach jedem Versuch wurden die benutzten Glasgeräte, wie Wägeschälchen, Extraktionszylinder und Trichter einer gründlichen Reinigung unterzogen:

- a) Chromschwefelsäurebad von mindestens 24 Stunden
- b) Abspülen der Chromschwefelsäure unter fließendem Leitungswasser
- c) Spülen mit aqua dest
- d) Trocknen im Trockenschrank bei 120°C
Trockenzeit etwa 2-3 Stunden

Die Wägeschälchen mußten anschließend noch 24 Stunden zur Akklimatisation im Exsikkator stehen und konnten dann erst ausgewogen werden. Diese Leermessung mußte vor jedem Versuch erneut erfolgen, da relativ geringe Substanzverluste durch das Spülen immer vorkommen und diese die Wägungen stark beeinflussen und damit verfälscht hätten.

5) Statistische Auswertung:

Der Vergleich der Meßwertdifferenzen zwischen den Stellen 1 und 2 bzw. den Stellen 3 und 4 mit dem hypothetischen Mittelwert 0 wurde über den WILCOXON-Test für Paardifferenzen vorgenommen (29). Dasselbe gilt für den Vergleich der Bestimmungen am 1. Versuchstag und am 4. bzw. 6. Versuchstag.

C Ergebnisse

Kollektiv A

Der Tabelle 1 sind Mittelwerte und Standardabweichungen, sowie der Tabelle 5 die Einzelergebnisse der Messungen am 1. Versuchstag, also vor der Anwendung der Ölbadezusätze zu entnehmen. Erwartungsgemäß sind die durchschnittlichen Meßwerte, wie auch die Einzelwerte an den zueinander symmetrischen Stellen wenig unterschiedlich. Die geringeren Lipidmengen an den Stellen 3 und 4 im Vergleich mit den Stellen 1 und 2 entsprechen den Erwartungen, da die Hautoberflächenlipidmengen am Rücken von oben nach unten abzunehmen pflegen.

Der Tabelle 2 sind die Mittelwerte und Standardabweichungen der Messungen am 4. bzw. 6. Versuchstag zu entnehmen. Bei den Bestimmungen an Stelle 1 und 2, unmittelbar anschließend an die Ölbadanwendung, waren in den untersuchten Stichproben größere Lipidmengen nachweisbar, als bei der Ausgangsbestimmung, dem casual level, an denselben Stellen. Signifikant war dieser Unterschied für Balneum Hermal F^R ($\alpha = 5\%$). Wie den Einzelergebnissen der Tabelle 6 zu entnehmen ist, war aber auch für Balneum Hermal F^R eine deutliche Tendenz zu erkennen. Vergleicht man die Bestimmungen an den Stellen 3 und 4 zwei Tage nach der Anwendung des Ölbadezusatzes mit den Ausgangslipidbestimmungen, so waren die Werte ebenfalls

nach der Anwendung der Ölbadezusätze in den untersuchten Stichproben größer. Signifikant war dieser Unterschied für Balneum Hermal F^R ($\alpha = 2\%$).

Bei diesen Bestimmungen 48 Stunden nach der Ölbadanwendung ist, wie den Einzelergebnissen der Tabelle 6 zu entnehmen ist, eine schlechtere Rückfettung durch Balneum Hermal R im Vergleich mit Balneum Hermal F^R festzustellen. Dieser Unterschied zeigt sich bei der zweiten Extraktion deutlicher als bei der Extraktion direkt nach der Vorbehandlung.

Zu diesem Ergebnis kommt man auch bei dem Vergleich, der mit Balneum Hermal R und der mit Balneum Hermal F^R behandelten Stellen (also der Stellen 1 und 2 bzw. der Stellen 3 und 4). Es zeigt sich, daß auf den mit Balneum Hermal F^R behandelten Stellen jeweils signifikant mehr Lipide nachweisbar waren als auf den mit Balneum Hermal R behandelten Stellen.

Unmittelbar nach Anwendung des Ölbadezusatzes (Stellen 1 und 2) ließ sich dieser Unterschied auf einem Signifikanzniveau von 1%, zwei Tage nach Anwendung des Ölbadezusatzes (Stellen 3 und 4) auf einem Signifikanzniveau von 2% nachweisen. Man vergleiche hierzu die Mittelwerte und Standardabweichungen der Tabelle 2, sowie die Einzellipidmengen und die Differenzen der oben genannten Stellen auf den Tabellen 7 (Extraktion nach Antrocknen) und 8 (48 Stunden nach Vorbehandlung).

Kollektiv B

Tabelle 3 sind Mittelwerte und Standardabweichungen der Messungen am 1. Versuchstag, also vor Anwendung des Ölbadezusatzes bzw. des Eucerin cum aqua zu entnehmen. Tabelle 9 zeigt die zu Tabelle 3 entsprechenden Einzelergebnisse der gleichen Messung. Die Ergebnisse entsprechen weitgehend den Meßwerten am 1. Versuchstag bei Kollektiv A (vgl. Tabellen 1 und 5). Tabelle 4 sind die Mittelwerte und Standardabweichungen der Messungen am 4. bzw. 6. Versuchstag zu entnehmen. Bei den Bestimmungen an den Stellen 1 und 2 unmittelbar anschließend an die Anwendung des Ölbadezusatzes bzw. von Eucerin cum aqua waren signifikant größere Lipidmengen nachweisbar als bei den Ausgangsbestimmungen an denselben Stellen ($\alpha = 5\%$ bzw. 1%). Vergleicht man die Bestimmungen an den Stellen 3 und 4 zwei Tage nach Anwendung des Ölbadezusatzes bzw. Eucerin cum aqua, so waren die Werte nach Anwendung von Balneum Hermal^R in den untersuchten Stichproben fast identisch mit den Ausgangslipidmengen an derselben Stelle und nach Anwendung von Eucerin cum aqua größer als die Ausgangslipidmengen an denselben Stellen. Eine Signifikanz ließ sich nicht nachweisen. Hierzu vergleiche man auch die Einzellipiddifferenzen, die der Tabelle 10 zu entnehmen sind.

Die Tabellen 11 und 12 zeigen die Einzelergebnisse der Lipidextraktionen nach Antrocknen (Stelle 1 und 2) sowie die Einzelergebnisse der Lipidextraktion 48 Stunden nach der Ölbadanwendung (Stelle 3 und 4),

sowie den Einzelvergleich der mit Balneum Hermal^R und der mit Eucerin cum aqua behandelten Stellen (also der Stellen 1 und 2 bzw. der Stellen 3 und 4). Es zeigt sich, daß auf den mit Eucerin cum aqua behandelten Stellen in den untersuchten Stichproben jeweils mehr Lipide nachweisbar waren, als auf den mit Balneum Hermal^R behandelten Stellen. Unmittelbar nach der Anwendung des Eucerin cum aqua bzw. des Balneum Hermal^R ließ sich dieser Unterschied auf einem Signifikanzniveau von 1% sichern. Zwei Tage nach der Vorbehandlung konnte bei diesem Vergleich keine Signifikanz mehr nachgewiesen werden.

Vergleicht man die Anwendung von Balneum Hermal F^R bei Kollektiv A mit der Anwendung von Eucerin cum aqua bei Kollektiv B, so waren die Lipidmengen nach der Anwendung von Eucerin cum aqua nur bei den Bestimmungen unmittelbar nach Anwendung von Eucerin cum aqua bzw. Balneum Hermal F^R wesentlich größer als nach Anwendung von Balneum Hermal F^R. Zwei Tage später waren die Werte praktisch identisch.

L i p i d m e n g e
(mg / 16 cm²)

	Mittelwert	Standardabweichung
Stelle 1	0,801	0,285
Stelle 2	0,865	0,283
Stelle 3	0,745	0,254
Stelle 4	0,758	0,258

Tab. 1: Mittelwert und Standardabweichungen für die
Lipidbestimmung auf nicht vorbehandelter
Haut bei Kollektiv A.

L i p i d m e n g e
(mg / 16 cm²)

	Mittelwert	Standardabweichung
Stelle 1	0,899	0,241
Stelle 2	1,003	0,211
Stelle 3	0,828	0,282
Stelle 4	0,886	0,310

Tab. 2: Mittelwerte und Standardabweichungen für die Lipidbestimmungen auf der mit den Ölbädern vorbehandelten Haut bei Kollektiv A. An den Stellen 1 und 2 wurden die Lipidbestimmungen unmittelbar nach der Ölbadapplikation, an den Stellen 3 und 4 erst 48 Stunden nach der Ölbadapplikation vorgenommen. An den Stellen 1 und 3 kam Balneum Hermal^R, an den Stellen 2 und 4 Balneum Hermal F^R zur Anwendung.

L i p i d m e n g e
(mg / 16 cm²)

	Mittelwert	Standardabweichung
Stelle 1	0,966	0,459
Stelle 2	0,947	0,505
Stelle 3	0,818	0,443
Stelle 4	0,799	0,429

Tab. 3: Mittelwerte und Standardabweichungen für die
Lipidbestimmungen auf nicht vorbehandelter
Haut an den 4 Extraktionsstellen bei
Kollektiv B.

L i p i d m e n g e
(mg / 16 cm²)

	Mittelwert	Standardabweichung
Stelle 1	1,096	0,614
Stelle 2	5,782	0,994
Stelle 3	0,810	0,307
Stelle 4	0,873	0,368

Tab. 4: Mittelwerte und Standardabweichungen für die Lipidbestimmungen auf der mit dem Ölbad bzw. mit Eucerin cum aqua vorbehandelten Haut bei Kollektiv B. An den Stellen 1 und 2 wurde die Lipidbestimmung unmittelbar nach der Ölbad- bzw. Eucerinapplikation, an den Stellen 3 und 4 erst 48 Stunden später vorgenommen.

An den Stellen 1 und 3 kam Balneum Hermal^R, an den Stellen 2 und 4 Eucerin cum aqua zur Anwendung.

Lipidmengen (mg / 16 cm²)

Nr.:	Stelle 1:	Stelle 2:	Stelle 3:	Stelle 4:
1	0,893	0,912	1,044	0,869
2	1,195	1,293	0,885	1,120
3	0,888	0,962	0,749	0,906
4	0,245	0,275	0,145	0,298
5	0,445	0,527	0,485	0,395
6	0,665	0,725	0,806	0,784
7	0,470	0,536	0,590	0,456
8	0,640	0,788	0,586	0,605
9	0,690	0,759	0,615	0,526
10	1,197	1,130	0,981	0,910
11	0,690	0,805	0,475	0,609
12	0,897	0,385	0,810	0,749
13	1,061	1,171	0,975	1,060
14	0,928	0,990	0,915	0,960
15	1,218	1,280	1,131	1,133
16	0,685	0,703	0,725	0,758

Tab. 5: Einzelergebnisse der Hautoberflächenlipidbestimmungen bei nicht vorbehandelter Haut am 1. Versuchstag, (casual level), Kollektiv A.

Lipidmengen (mg / cm²)

Nr.:	Stelle 1:	Stelle 2:	Stelle 3:	Stelle 4:
1	-0,127	-0,074	-0,026	0,159
2	-0,050	-0,120	-0,249	-0,264
3	0,452	0,410	0,405	0,403
4	0,150	0,320	0,185	0,042
5	0,481	0,462	0,191	0,215
6	0,278	0,279	0,118	0,266
7	0,097	0,211	-0,165	0,023
8	0,075	0,052	0,250	0,235
9	0,178	0,285	-0,067	0,138
10	0,040	0,127	0,229	0,370
11	0,210	0,294	0,198	0,104
12	-0,057	-0,080	0,054	0,206
13	0,104	0,158	0,303	0,389
14	-0,056	0,069	0,050	-0,081
15	-0,321	-0,345	-0,055	-0,025
16	0,121	0,163	-0,086	-0,138

Tab.6 : Einzeldifferenzen der Lipidextraktionen nach Vorbehandlung mit Ölbadezusätzen minus dem Wert des casual levels, also der Hautoberflächenlipidmenge ohne Vorbehandlung bei Kollektiv A. Stellen 1 und 2 wurden nach Antrocknen der Badelösung, Stelle 3 und 4 erst 48 Stunden später extrahiert.

Lipidmengen (mg / 16 cm²)

Nr.:	Stelle 1:	Stelle 2:	Differenz Stelle 2 minus Stelle 1:
1	0,766	0,838	0,072
2	1,145	1,173	0,028
3	1,340	1,372	0,032
4	0,305	0,505	0,200
5	0,226	0,285	0,059
6	0,247	1,004	0,757
7	0,567	0,747	0,180
8	0,715	0,840	0,125
9	0,868	1,044	0,176
10	1,237	1,257	0,020
11	0,009	1,020	0,100
12	0,840	0,205	0,635
13	1,105	1,329	0,164
14	0,872	1,050	0,187
15	0,897	0,935	0,038
16	0,800	0,866	0,060

Tab. 7 :

Einzelsergebnisse der Hautoberflächenlipidbestimmungen auf der mit den Ölbädern vorbehandelten Haut für die Stellen 1 und 2 bei Kollektiv A. Die Extraktion erfolgte unmittelbar nach der Ölbadapplikation am 4. Versuchstag, sowie die Gewichts differenzen zwischen Stelle 2 und Stelle 1. Das bedeutet die Differenz der nach Vorbehandlung mit Balneum Hermal F^R (Stelle 2) und Balneum Hermal^R (Stelle 1) vorhandenen Hautoberflächenlipidmengen.

Lipidmengen (mg / 16 cm²)

Nr.:	Stelle 3:	Stelle 4:	Differenz Stelle 4 minus Stelle 3:
1	1,018	1,028	0,010
2	0,636	0,856	0,220
3	1,154	1,309	0,155
4	0,330	0,340	0,010
5	0,676	0,610	-0,066
6	0,924	1,050	0,126
7	0,425	0,479	0,054
8	0,836	0,840	0,004
9	0,548	0,664	0,116
10	1,210	1,280	0,070
11	0,673	0,713	0,040
12	0,864	0,955	0,091
13	1,278	1,449	0,171
14	0,965	0,879	-0,086
15	1,076	1,108	0,032
16	0,639	0,620	-0,019

Tab. 8:

Einzelerggebnisse der Hautoberflächenlipidbestimmungen auf der mit Ölbädern vorbehandelten Haut für die Stellen 3 und 4 bei Kollektiv A. Die Extraktion erfolgte 48 Stunden nach der Ölbadapplikation am 6. Versuchstag, sowie die Gewichtsdiﬀerenzen zwischen Stelle 4 und Stelle 3. Das bedeutet die Differenz der nach Vorbehandlung mit Balneum Hermal F^R Stelle 4 und Balneum Hermal^R Stelle 3 vorhandenen Hautoberflächenlipidmengen.

L i p i d m e n g e n (m g / 16 c m ²)

Nr.:	Stelle 1:	Stelle 2:	Stelle 3:	Stelle 4:
1	0,825	0,715	0,726	0,655
2	1,247	1,282	0,985	0,870
3	0,721	0,585	0,615	0,535
4	0,460	0,408	0,305	0,341
5	0,417	0,421	0,400	0,431
6	2,075	2,280	2,174	2,080
7	1,645	1,578	1,205	1,255
8	1,350	1,437	1,040	1,214
9	1,019	1,060	0,761	0,735
10	0,867	0,779	0,815	0,715
11	1,050	0,945	0,900	0,769
12	1,000	0,953	0,685	0,750
13	0,490	0,501	0,586	0,479
14	0,476	0,450	0,330	0,420
15	0,680	0,710	0,595	0,625
16	1,140	1,050	0,969	0,917

Tab. 9: Einzelergebnisse der Hautoberflächen-
lipidbestimmungen bei nicht vorbehan-
delter Haut am 1. Versuchstag, (casual level),
Kollektiv B.

Lipidmengen (mg / 16 cm²)

Nr.:	Stelle 1:	Stelle 2:	Stelle 3:	Stelle 4:
1	0,422	6,200	-0,066	-0,011
2	0,406	4,343	-0,028	-0,083
3	0,073	4,585	-0,060	0,045
4	-0,171	5,959	0,028	0,093
5	-0,027	5,344	-0,060	0,029
6	0,465	2,003	-0,527	-0,226
7	0,370	5,227	0,015	0,025
8	0,207	5,713	-0,065	-0,127
9	0,299	6,020	0,210	0,218
10	-0,017	3,351	-0,055	0,060
11	-0,142	3,381	-0,013	0,011
12	-0,054	4,297	0,010	-0,178
13	0,150	4,794	0,199	0,680
14	-0,026	5,375	0,155	0,215
15	0,055	5,322	0,017	0,163
16	0,065	5,441	0,115	0,263

Tab. 10 : Einzeldifferenzen der Lipidextraktionen nach Vorbehandlung mit Ölbadezusätzen minus dem Wert des casual levels, also der Hautoberflächenlipidmenge ohne Vorbehandlung bei Kollektiv B. Stelle 1 und 2 wurden nach Antrocknen der Badelösung, Stelle 3 und 4 erst 48 Stunden später extrahiert.

Lipidmengen. (mg / 16 cm²)

Nr.:	Stelle 1:	Stelle 2:	Differenz Stelle 2 minus Stelle 1:
1	1,247	6,915	5,668
2	1,653	5,625	3,972
3	0,794	5,170	4,376
4	0,289	6,367	6,078
5	0,390	5,765	5,375
6	2,540	4,283	1,743
7	2,015	6,805	4,790
8	1,557	7,150	5,593
9	1,318	7,080	5,762
10	0,850	4,130	3,280
11	0,908	4,326	3,418
12	0,946	5,250	4,304
13	0,640	5,295	4,655
14	0,450	5,825	5,375
15	0,735	6,032	5,297
16	1,205	6,491	5,286

Tab. 11 :

Einzelergebnisse der Hautoberflächenlipidbestimmungen auf der mit den Ölbädern vorbehandelten Haut für die Stellen 1 und 2 bei Kollektiv B. Die Extraktion erfolgte unmittelbar nach der Ölbadapplikation am 4. Versuchstag, sowie die Gewichts differenzen zwischen Stelle 2 und Stelle 1. Das bedeutet die Differenz der nach Vorbehandlung mit **Eucerin cum aqua** (Stelle 2) und Balneum Hermal^R (Stelle 1) vorhandenen Hautoberflächenlipidmengen.

Lipidmengen (mg / 16 cm²)

Nr.:	Stelle 3:	Stelle 4:	Differenz Stelle 4 minus Stelle 3:
1	0,660	0,644	-0,016
2	0,957	0,787	-0,170
3	0,555	0,580	0,025
4	0,333	0,434	0,101
5	0,340	0,460	0,120
6	1,647	1,854	0,207
7	1,220	1,280	0,060
8	0,975	1,087	0,112
9	0,971	0,953	-0,018
10	0,760	0,775	0,015
11	0,887	0,780	-0,107
12	0,695	0,572	-0,123
13	0,785	1,159	0,374
14	0,485	0,635	0,150
15	0,612	0,788	0,176
16	1,084	1,180	0,096

Tab. 12 :

Einzelergebnisse der Hautoberflächenlipidbestimmungen auf der mit Ölbadern vorbehandelten Haut für die Stellen 3 und 4 bei Kollektiv B. Die Extraktion erfolgte 48 Stunden nach der Ölbadapplikation am 6. Versuchstag, sowie die Gewichts differenzen zwischen Stelle 4 und Stelle 3. Das bedeutet die Differenz der nach Vorbehandlung mit **Euceria cum aqua** Stelle 4 und Balneum Hermal^R Stelle 3 vorhandenen Hautoberflächenlipidmengen.

D Diskussion

SCHNEIDER (31,32) konnte zeigen, daß der Wassergehalt des stratum corneum entscheidend von den Hautoberflächenlipiden abhängig ist. Je mehr Hautoberflächenlipide vorhanden sind, desto wasserreicher ist das stratum corneum und umgekehrt. Dies erklärt die klinische Beobachtung, daß die sebastatische Haut trocken, schuppig und rauh erscheint. Daraus resultiert eine kosmetische Beeinträchtigung des Sebastatikers. Wichtiger jedoch ist die klinische Bedeutung, da die Sebastase eine pathogenetische Voraussetzung für die Entstehung des endogenen Ekzems, des Alterspruritus und des Exsiccationsekszematids darstellt und vielleicht auch die Ausbildung eines degenerativen Ekzems ungünstig beeinflusst.

Besondere Probleme ergeben sich für den Sebastatiker durch die unvermeidliche Körperreinigung. Die Anwendung tensidhaltiger Waschlösungen führt nicht nur zur Reinigung, sondern auch zur Entfettung der Haut. Man wird deshalb dem Sebastatiker raten, die Haut selten zu reinigen und soweit wie möglich auf die Anwendung tensidhaltiger Lösungen zu verzichten. Untersuchungen aus dem Arbeitskreis um GLOOR (8,9,10) haben gezeigt, daß die reinigende und entfettende Wirkung von Tensidlösungen sich keineswegs parallel verhalten. Es erscheint vielmehr möglich Tensidgemische herzustellen, die bei einer guten reinigenden

Wirkung eine relativ geringe entfettende Wirkung aufweisen (4,8,9,10). Darüberhinaus konnten GLOOR et al. (11) zeigen, daß ein spezielles Rizinusölsulfonat die reinigende Wirkung von Tensidlösungen nicht wesentlich beeinflußt, wohl aber die entfettende Wirkung stark reduziert. Dieses Rizinusölsulfonat stellt keinen Rückfetter im eigentlichen Sinne dar, sondern eher eine Schutzsubstanz für die Hautoberflächenlipide, da es nach der Wäsche nicht auf der Haut nachweisbar ist.

Diese therapeutischen Maßnahmen sind jedoch nur bei geringgradigen Formen der Seborrhoe ausreichend, bei denen es lediglich gilt, die unerwünschte Entfettung der Haut durch Tenside möglichst hintanzuhalten. Bei schwereren Formen ist es notwendig, nach der Wäsche Lipide in Form von Cremes etc. auf die Haut aufzubringen. Von der Kosmetikindustrie werden zu diesem Zweck zahlreiche sogenannte Feuchtigkeitscremes und Nährcremes angeboten. Aber auch in der prophylaktischen Dermatologie müssen vielfach zu diesem Zweck mehr oder weniger wasserhaltige Salbengrundlagen rezeptiert werden. Die Anwendung dieser Zubereitungen ist jedoch für den Patienten außerordentlich unangenehm.

Aus diesem Grund wurde von verschiedener Seite versucht, Ölbadezusätze herzustellen, die eine Reinigung der Haut ermöglichen und gleichzeitig nicht nur eine Entfettung der Haut verhindern, sondern zusätzlich Lipide auf die Haut aufbringen.

Von zahlreichen Untersuchern wurde gezeigt, daß ein Aufbringen von Lipiden auf die Haut durch Ölbadezusätze möglich ist (1,11,12,14,17,22,35,36,38,39,40). GLOOR et al. (11) konnten ebenso wie TRONNIER (39) deutlich machen, daß die Hinzufügung großer Lipidmengen zu einer Tensidlösung, deren Waschkraft zwar herabsetzt, sie aber keineswegs aufhebt. Schließlich konnten GLOOR et al. bei früheren Untersuchungen nachweisen, daß prinzipiell die therapeutischen Ziele, durch einen Ölbadezusatz Fette auf die Haut aufzubringen und die Haut zu reinigen, miteinander vereinbar sind (11). Es fehlt jedoch bisher der Beweis für die klinische Effektivität einer solchen Therapie, wenngleich verschiedene klinische Prüfungen eine solche vermuten lassen (3,12,13,21,23,28).

Die Wirkung verschiedener Ölbadezusätze ist nach Untersuchungen von GLOOR, FALK und FRIEDERICH (5) unterschiedlich zu beurteilen. Von drei untersuchten Ölbadezusätzen zeigte derjenige mit der größten reinigenden Wirkung die geringste rückfettende Wirkung und derjenige mit der geringsten reinigenden Wirkung die stärkste rückfettende Wirkung. Man hat darauf gefolgert, daß der Tensidgehalt eines Ölbadezusatzes nicht nur die reinigende, sondern auch für die rückfettende Wirkung entscheidend ist. Als therapeutische Schlußfolgerung ergab sich, tensidhaltige Ölbadezusätze nur

dann anzuwenden, wenn eine starke reinigende Wirkung erforderlich ist und im übrigen tensidarme Ölbadezusätze beim Sebostatiker zu bevorzugen.

Für die rückfettende Wirkung ist neben dem Tensidgehalt eines Ölbadezusatzes auch die Anwendungskonzentration von Bedeutung. GLOOR, FALK und FRIEDERICH (6) konnten bei früheren Untersuchungen die Auffassung von TAYLOR (35,36), daß die rückfettende Wirkung eines Ölbadezusatzes mit zunehmender Anwendungskonzentration zunehme, nur teilweise bestätigen. Es konnte statistisch belegt werden, daß bei zwei von drei getesteten Spezialitäten eine Verdreifachung der empfohlenen Konzentration die rückfettende Wirkung verbessert, daß aber eine weitere Erhöhung der Konzentration auf das Sechsfache sie wieder verschlechtert. Bei der dritten geprüften Spezialität ergab sich tendentiell das gleiche Bild, es konnte jedoch der statistische Beweis nicht geführt werden. Außerdem wird die rückfettende Wirkung eines Ölbadezusatzes von der Anwendungstemperatur beeinflusst. Angaben von TAYLOR (35,36) lassen vermuten, daß bei zunehmender Temperatur die rückfettende Wirkung zunimmt. Im Gegensatz dazu fanden GLOOR et al (6), daß eine Erhöhung der Temperatur von 32° auf 38°C die rückfettende Wirkung bei drei geprüften Spezialitäten signifikant reduziert. Die klinisch oft unbefriedigende Wirkung von Ölbadezusätzen könnte mit

darauf zurückzuführen sein, daß von vielen Menschen relativ hohe Badewassertemperaturen bevorzugt werden.

Die vorliegenden Untersuchungen lassen weitere wichtige Aussagen zu. Der bemerkenswerteste Befund ist, daß sich eine Vermehrung der Hautoberflächenlipide durch die Ölbadanwendung noch zwei Tage nach der Applikation nachweisen ließ. Während bei Balneum Hermal^R dies nur tendentiell erkennbar war, ließ sich für Balneum Hermal F^R ein statistischer Beweis dafür erbringen. Besonderes Gewicht erhält dieser Befund dadurch, daß die Anwendung von Eucerin cum aqua im Anschluß an eine Waschung mit einer tensidhaltigen Lösung nicht zu höheren Lipidmengen zwei Tage nach der Anwendung führt, als die Anwendung von Balneum Hermal F^R. Ein guter Ölbadezusatz vermag also die Anwendung von fettenden Salbengrundlagen im Anschluß an die Wäsche zu ersetzen. Dieser Befund erscheint besonders bemerkenswert, weil frühere Untersuchungen von HAENSCH (12) an eine derartig lange und intensive Wirkung nicht denken lassen.

Die vorliegenden Untersuchungen erlauben auch, den quantitativen Effekt eines Ölbadezusatzes abzuschätzen. Sie lassen annehmen, daß die aufgebrachten Lipidmengen so groß sind, daß dies von therapeutischer Relevanz ist. Einschränkend muß allerdings gesagt werden, daß die quantitativen Verhältnisse an jeder Körperstelle und bei jeder Person unterschiedlich sind.

Der dritte Gesichtspunkt ergibt sich aus dem Vergleich der beiden geprüften Spezialitäten. Die vorliegenden Ergebnisse zeigen, daß der rückfettende Effekt von Balneum Hermal F^R signifikant besser ist als der von Balneum Hermal ^R, gleichgültig ob die Hautoberflächenlipidmenge unmittelbar nach der Anwendung des Ölbadezusatzes oder zwei Tage danach gemessen wird. Dies bestätigt die Auffassung von GLOOR et al. (5,6), daß der Tensidgehalt eines Ölbadezusatzes für die rückfettende Wirkung entscheidend ist, denn diese beiden Spezialitäten unterscheiden sich nur durch die Konzentration und nicht durch die Art der Tenside.

E Zusammenfassung

Es wird über Untersuchungen zur Wirkung von Ölbadezusätzen berichtet. Das wichtigste Ergebnis ist, daß ein tensidarmer Ölbadezusatz auch noch zwei Tage nach seiner Anwendung zu einer Vermehrung der Hautoberflächenlipide führt. Diese Vermehrung bewegt sich in der gleichen Größenordnung wie die Vermehrung der Hautoberflächenlipide durch die Auftragung von Eucerin cum aqua im Anschluß an eine Wäsche, wenn die Werte zwei Tage nach der Anwendung bewertet werden. Außerdem unterstützen die vorliegenden Untersuchungen die Auffassung, daß die rückfettende Wirkung eines Ölbadezusatzes umso besser ist, je weniger Tenside er enthält.

F Literaturverzeichnis

1. Braig, S., H. Tronnier, G. Meinhard, M. Teupel und Ch. Gloxhuber:
Rückfettung der Haut durch spezielle Badezusätze.
Kosmetologie 4: 85-89 (1974)
2. Dvorken, L., Maggiora, A. and Jadassohn, W.:
The problem of sebum spread on the surface of the skin.
Dermatologica (Basel) 132: 59-63 (1966)
3. Franks, A. G.:
Dermatologic uses of baths.
Amer. Pract. 9: 1998-1999 (1958)
4. Gloor, M.:
Dermatologische Probleme in Zusammenhang mit der Applikation von Shampoos und Schaumbädern unter Berücksichtigung des Problems der Rückfettung.
Parf. Kosm. 54: 238-243 (1973)
5. Gloor, M., W. Falk und H. C. Friederich:
Vergleichende Untersuchungen zur Wirkung verschiedener Ölbadezusätze.
z. Hautkr. 50: 429-436 (1975)
6. Gloor, M., W. Falk und H. C. Friederich:
Über den Einfluß der Badezusatzkonzentration und der Badewassertemperatur auf den rückfettenden Effekt von Ölbadezusätzen.
Hautarzt (im Druck)

7. Gloor, M., Franz, P. und Friederich, H.C.:
Untersuchungen über die Physiologie
der Talgdrüsen und über den Einfluß
der Hautoberflächenlipide auf die
Benetzbarkeit der Haut.
Arch. Derm. Forsch. 248: 79-88 (1973)
8. Gloor, M., K. Munsch und H.C. Friederich:
Über die Beeinflussung der Hautoberflächen-
lipide durch Körperreinigungsmittel.
1. Mitteilung: Vergleichende Untersuchungen
über den reinigenden und entfettenden
Effekt von Schmierseife und zwei synthe-
tischen Tensiden.
Derm. Mschr. 158: 576-581 (1972)
9. Gloor, M., H. Schuhmacher, C.W. Tretow und H.C. Friederich:
Über die Beeinflussung der Hautoberflächenlipide
durch Körperreinigungsmittel.
3. Mitteilung: Vergleichende Untersuchungen
über den reinigenden und entfettenden Effekt
reiner Tenside und Tensidgemische.
Derm Mschr. 160: 297-304 (1974)
10. Gloor, M., Ch.W. Tretow und H.C. Friederich:
Über die Beeinflussung der Hautoberflächen-
lipide durch Körperreinigungsmittel.
2. Mitteilung: Vergleichende Untersuchungen
über den reinigenden und entfettenden Effekt
weiterer anionenaktiver und nichtionogener
Tenside.
Derm. Mschr. 160: 291-296 (1974)

11. Gloor, M., H.J. Voss, M.Kionke und H.C.Friederich:
Entfettung und Rückfettung der Haut bei
Körperreinigung durch tensidhaltige
Lösungen mit Lipidzusätzen.
Therapiewoche 22: 4236-4240 (1972)
12. Haensch, R.:
Therapeutische Ölapplikation in Form eines
Badezusatzes.
Z. Haut-Geschl.Kr. 34: 211-215 (1963)
13. James, A.R.P.:
Bath oil in the management of sensile pruritus.
Southw. Med. 384-385 (1959)
14. Kadner, H. und Ch.Biesold:
Untersuchungen zur Rückfettung der Haut durch
Badepraeparate mit Hilfe der Dünnschicht-
chromatographie.
Derm. Mschr. 160: 882-883 (1974)
15. Kleine-Natrop, H.E.:
Zur Definition und Differenzierung der
fetten und trockenen Haut.
Fette-Seifen-Anstrichmittel 60: 832-834 (1958)
16. Kleine-Natrop, H.E.:
Talgspiegel und Benetzbarkeit der Haut.
Acta derm.-venerol. (Stockh.) Proc.11
Congr. Derm. Stockholm 1957, 3: 248-253 (1960)

17. Kleine-Natrop, H.E.:

Über Testmethoden der Rückfettung der Haut
durch tensidhaltige Badezusätze mit Lipid-
zusätzen.

Derm Mschr. 160: 873-881 (1974)

18. Kligman, A.M.:

The uses of sebum.

Brit.J.Derm. 75: 307-319 (1963 -a-)

19. Kligman, A.M.:

The uses of sebum?

In: Advances in biology of skin, ed by
W. Montagna, R.A. Ellis and A.F. Silver,
Vol.4, pp. 110-124.

Pergamon Press, Oxford-London-New York-
Paris 1963 (b).

20. Kligman, A.M. and Shelley, W.B.:

An investigation of the biology of the
human sebaceous gland.

J. invest. Derm. 30: 99-126 (1958)

21. Knox, J.M., A. Everett and A.C. Curtts:

The oil bath.

Arch.Derm. 18: 642 (1958)

22. Knox, J.M. and H. Ogura:

Adherence of bath oil to keratin.

Brit. med. J. II: 1048-1050 (1964)

23. Ludwig, G.:

Über Lokalwirkung von Meerwasser-Wannen-
bädern mit und ohne Zusatz von Ölemulsionen.
Z. Haut-Geschl.Kr. 43: 683-688 (1968)

24. Middelton, J.D.:

Mechanism of water binding.
13 th int. Congr.Derm.München 1967.
Springer Verlag, Berlin-Heidelberg-
New York 2: 1010-1012 (1968)

25. Padberg, G.:

Über die Kohlehydrate im wässrigen
Eluat der menschl. Hautoberfläche.
Arch.klin.exp.Derm.229: 33-39 (1967)

26. Padberg, G.:

Die Bildung der neutralen Kohlehydrate
der Hornschicht.
Arch.klin.exp.Derm 231: 415-423 (1968)

27. Padberg, G.:

Einfluß der Bindung von Kohlehydraten an
die Skleroproteine auf die Wasserbindung
der Hornschicht.
J.Soc.cosm. Chem. 23: 271-279 (1972)

28. Pürschel, W. und U.Vibrans:

Zur Balneotherapie im Rahmen dermatolo-
gischer Klimabehandlung an der Nordsee.
Ther. Gegenw. 390-401 (1969)

29. Sachs, L.:
Statistische Auswertungsmethoden.
Springer Verlag; Berlin-Heidelberg-
New York 1968
30. Schirren, C.G. und Ch. Honsig:
Über die Lipidregenerationszeit im Bereich
talgdrüsenfreier Haut.
Hautarzt 19: 53-56 (1963)
31. Schneider, W.:
Die Bedeutung experimenteller Unter-
suchungen des Lipid- und Wassergehaltes
der Haut für die externe Therapie.
Derm. Wschr. 147: 1-7 (1963)
32. Schneider, W.:
Hautkonstitution und Kosmetik.
Cosmetologica 19: 231-236 (1970)
33. Schneider, W. und H. Schuleit:
Der Fettmantel für die Haut und seine
Bedeutung für die Benetzung.
Arch. Derm. Syph. 193: 434-459 (1951)
34. Sulzberger, M. and Herrmann, F.:
Some new observations on the biology
of the skin surface.
Arch. Derm. 81: 235-244 (1960)
35. Taylor, E.A.:
Oil adsorption: A method for determining
the affinity of skin to adsorb oil from
aqueous dispersions of water-dispensable
oil preparations.
J. invest. Derm. 37: 69-72 (1961)

36. Taylor, E.A.:

Cutaneous adsorption of bath oils.

Arch. Derm. 87: 369-371 (1963)

37. Tronnier, H.:

Über die Quellung und Austrocknung der menschlichen Haut und ihre praktische Bedeutung.

Parf. Kosm. 43: 336-342 (1962)

38. Tronnier, H.:

Die dermatologische Badetherapie unter Berücksichtigung tensidhaltiger Badezusätze.

Ästhet. Med. 15: 109-134 (1966)

39. Tronnier, H.:

Adsorption von Badeölen auf der Haut.

Cosmetologica 19: 151-157 (1970)

40. Tronnier, H. und R. Krattner:

Untersuchungen zur Entfettung und Rückfettung durch Verwendung tensidhaltiger Lösungen mit Lipidzusätzen.

Parf. Kosm. 49: 279-283 und 321-324 (1968)

41. Wolfram, L.J.:

The scanning electron microscope in cosmetic research.

Amer. Parf. Cosm. 84: 29-31 (1969)

Herrn Professor Dr. med. H. C. Friederich möchte ich für die Überlassung des Themas und eines Arbeitsplatzes in der Dermatologischen Klinik herzlich danken.

Mein besonderer Dank gilt Herrn Dr. habil. M. Gloor für seine wertvollen Anregungen und seine Unterstützung bei der Durchführung der Versuche sowie bei der Abfassung dieser Arbeit.

Ferner bedanke ich mich bei Frau Schneider für die Anfertigung der Fotoarbeiten sowie bei Frau Baumann für die hilfsbereite Weise bei der Einführung in die Laborarbeiten.

Lebenslauf

Am 12.9.1952 wurde ich als Sohn des Werkstattoberlehrers Alfred Ohrmann und seiner Ehefrau Irmgard Ohrmann geb. Schneider, in Sönnern geboren.

Von 1958 - 1962 besuchte ich die Agnesschule in Hamm, von 1962 - 1971 das mathematisch-naturwissenschaftliche Gymnasium der Stadt Hamm, wo ich 1971 mein Abitur bestand. Zum Wintersemester 1971/72 immatrikulierte ich mich an der Freien Universität Berlin in dem Fach Zahnmedizin. Im September 1972 bestand ich dort das Vorphysikum. Zum Wintersemester 1972/73 wechselte ich zur Philipps-Universität Marburg. Im März 1974 bestand ich hier das Physikum. 1976 werde ich mein Staatsexamen ablegen.

Meine akademischen Lehrer an der Freien Universität Berlin waren die Damen und Herren Professoren und Dozenten:

Brandt, Demmel, Eichner, Engelhardt, Hacke, Haim, Haug, Hehring, von Herrath, Koßmehl, Krieg, Maneke, Merker, Müller, Reinert, Rensche, Schagen, Schwarz, Viohl, Wiese, Willnow.

Meine akademischen Lehrer an der Philipps-Universität Marburg waren die Damen und Herren Professoren und Dozenten:

Ahrens, Amon, Aziz, Baltzer, Bernhard, Bode, Braasch, Castenholz, Haberich, Hennis, Hensel, Hering, Heubel, Heuser, Janke, Karlson, Lauer, Maroske, Niemeyer, Petry, Rohen, Rupec, Schienbein, Schiff, Schmidt, Schmitz-Moormann, Schnell, Seidel, Wesemann.

